

# 역할놀이 비유 활동 수업이 초등학생의 과학 학업성취도와 과학탐구능력에 미치는 영향

장진화<sup>1</sup> · 이형철<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>부산 광일초등학교 · <sup>2</sup>부산교육대학교

## The Effect of The Role-Playing Analogy Activity Class on the Academic Achievements and the Science Process Skills of Elementary School Students

Jin-hwa Jang<sup>1</sup> · Hyeong-Cheol Lee<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Gwangil Elementary School · <sup>2</sup>Busan National University of Education

### ABSTRACT

The purpose of this study is to find out the effect of the role-playing analogy activity-based class on the academic achievement in science and the science process skills of elementary school students. One experimental group and one control group of 4th grade students were selected to perform a prior investigation on the academic achievement in science and the science process skill. Then the experimental group attended science lessons that were based on the role-playing analogy activity and the control group attended the traditional science lessons based on the text book and teacher's guide. After conducting lessons, a post investigation was performed for each group and the results were analyzed to produce the following conclusions. First, the role-playing analogy activity class was more effective to improve students' academic achievements than the traditional science class. And the role-playing analogy activity class was more effective to learners in the high-level group, which made a scores above the average in prior investigation on the academic achievement, whereas it was little effective to those in the low-level group. Second, the role-playing analogy activity class was effective to enhance students' science process skills than the traditional science class. And the role-playing analogy activity class was more effective to the learners' in the high-level group than those in the low-level group.

**Key words** : role-playing analogy activity, the academic achievement, the science process skills

## I. 서 론

과학 교과는 과학의 기본 개념을 이해하고 과학 탐구 능력과 태도를 함양하여 일상생활의 문제를 창의적이고 합리적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기르기 위한 교과이다(교육과학기술부, 2010).

또한 구성주의에서 지식은 학생들이 주체적으로 구성하고 창출하며, 사회적 협상으로 만들어진다. 구성주의에서 '구성'이란 학습자 개인이 외적 세계와의 상호작용에서 지식을 획득하고 스스로 의미를 부여하는 '의미의 구성'을 말한다. 즉, 외부 세계나

지식은 개인과 별개가 아니라 개인과 밀접한 연관 관계를 가지고 있는 것이다(Glaserfeld, 1995).

이러한 맥락에서 과학 수업에서는 학습자가 과학의 기본 개념에 대해 이해하고 과학적 현상을 탐구할 수 있는 탐구 방법을 익히고, 수업 활동에 적극적으로 참여하여 학습자가 스스로 지식을 구성할 수 있도록 해야 한다.

학생들이 스스로 지식을 구성할 수 있게 하는 방법 중 비유를 들 수 있다. 비유를 국립 국어원 표준 국어대사전에서 '어떤 현상이나 사물을 직접 설명하지 아니하고 다른 비슷한 현상이나 사물에 빗대

\* 교신저자 : 이형철(hclee@bnu.ac.kr)

2012. 12. 04(접수) 2012. 12. 24(1심통과) 2012. 12. 26(최종통과)

어서 설명하는 일'이라고 풀이하고 있다.

비유활동은 학생 개인이 가지고 있는 지식을 바탕으로 새로운 지식을 이끌어내는 것으로 학생들로 하여금 친숙한 내용을 새로운 내용과 연결하거나 친숙한 내용을 새로운 관점으로 바라보는 것을 돕는다. 비유 활동을 이용한 문제 해결 전략이 학생들의 상상력을 개발하고 일상 활동을 통찰하는 지식 구조를 제공할 수 있다(김동렬, 2008; 권낙원, 1997).

비유를 사용하는 수업 전략 가운데 구체적 조작기에 있는 학생들에게 적합하다고 생각되는 활동이 바로 역할놀이 비유활동이다. 역할놀이의 장점은 학생들에게 스스로 자신의 실체를 형성토록 하여 학생이 다른 사람들과 상호 작용할 수 있는 능력을 개발하고 학습 의욕을 증대시키며, 스스로에 대해 신뢰하도록 하고 자신의 경험을 수업에 끌어오도록 하여 학습에 더욱 참여하도록 유도한다는 점이다(Aubusson & Fogwill, 2006). 역할놀이 비유활동은 학생들이 비유물을 직접 구성하는 주요 요소가 되어 목표 개념의 특성과 변화 과정을 체험할 수 있는 기회를 제공함으로써 학습자들의 개념 학습을 향상시키는 것으로 보고되고 있다(양찬호 등, 2010; 김동렬, 2009; 노태희 등, 2003). 하지만 이들 연구가 대부분 중·고등학생을 대상으로 역할놀이 비유 활동의 효과를 조사한 것으로 초등학생을 대상으로 연구한 것은 수가 비교적 많지 않았다. 이런 측면에서 초등 학교 현장에서 역할놀이 비유활동을 적용한 학습이 학업성취도와 과학에 대한 태도에 어떠한 영향을 미치는지 연구해 볼 필요가 있다.

본 연구의 연구 단원은 초등학교 과학교과서 4학년 2학기의 '3. 열전달과 우리 생활'로 정하였다. 학생들은 열에 대해 그 물체의 뜨거운 정도로 생각하고 있거나(Albert, 1978), 열을 물체로부터 더해지거나 분리시킬 수 있는 어떤 물질로 생각하고 있다(Erickson, 1979). 또한 열의 이동 개념에 있어서 전도의 개념을 가장 친숙한 개념으로 생각하고 있으며, 대류와 복사에 대한 개념은 현상은 이해하고 있으나 방법에 대해서는 올바른 개념이 형성되지 못한 채 경험에 의존하거나 물질의 속성에 맞춘 설명이 많은 것으로 조사되었다(박상선, 1995). 열전달 개념에서 전도개념은 학년이 올라갈수록 오개념 유형이 줄어들고 과학적 개념을 형성하는 것으로 나타났다. 대류와 복사개념은 학년에 상관없이 오개념 응답이 뚜렷이 늘어나는 경향을 보였다(김지혜,

20\*11; 김성진, 1999).

이처럼 학생들은 열의 이동에 대해 오개념을 가지고 있는 경우가 많으며, 열의 이동과 관련된 개념들이 학생들의 눈으로 직접 확인을 할 수 있는 것이 아니라 실험을 통해 간접적으로 이해해야 하는 추상적인 개념이어서 학생들이 주요 개념들에 대해 이해하기가 쉽지 않다. 그래서 열의 이동과 관련된 개념들을 배우는데 있어 학생들이 직접 목표물이 되어 열의 이동 과정에 대해 몸으로 체험하고 배울 수 있도록 하는 역할놀이 비유활동이 적절한 수업이라고 생각된다.

본 연구의 목적은, 4학년 2학기의 '3. 열의 전달과 우리 생활' 단원에 역할놀이 비유활동에 근거한 과학 학습 프로그램을 구안하여 적용해 본 후, 학습자들의 학업성취도와 과학탐구능력에 어떠한 변화가 있는지 알아보려고 하는 것이다.

## 2. 연구 문제

본 연구의 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 역할놀이 비유 활동을 적용한 과학 수업이 학생들의 학업 성취도와 과학 탐구 능력에 어떤 영향을 미치는가?

둘째, 역할놀이 비유 활동을 적용한 과학 수업이 학생들의 학업 성취 수준에 따라서는 어떻게 다르게 영향을 미치는가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

B광역시에 소재한 G 초등학교 4학년 4개 학급 중 2개 학급을 선택하여 한 학급을 실험집단, 다른 학급을 비교집단으로 정하였다. 실험집단에게는 역할놀이 비유 수업을 적용한 과학 수업을 하였고, 비교집단은 같은 내용에 대해 교과서와 교사용 지도서에 제시된 기본 학습 방법을 중심으로 실험과 설명 위주의 수업으로 진행하였다.

역할놀이 비유 활동이 학업성취 수준이 다른 학생들에 미치는 영향을 비교 분석하기 위해 두 집단 모두 학업성취도 사전 평가시험을 보게 하여 과학 점수의 평균을 초과하는 학생들은 상위집단으로, 그 이하인 학생들은 하위집단으로 구분하였다. 표 1은 연구 대상의 분포를 나타낸 것이다.

표 1. 연구 대상

그룹	학생 수		학업 성취수준	
	남	여	상위집단	하위집단
실험집단	13	10	12	11
비교집단	14	9	14	9
합 계	잘못된 계산식	잘못된 계산식	잘못된 계산식	잘못된 계산식

표 2. 과학 탐구 능력 검사 문항

탐구능력	탐구 요소	문항번호
기초 탐구 능력	관찰	1, 4, 7
	분류	2, 5, 8
	측정	3, 6, 9
	예상 추리	10, 12, 14 11, 13, 15

2. 검사 도구

1) 학업 성취도 검사

사전검사에서는, 집단 별 학업 성취도 수준과 학업 수준에 있어서의 동질성을 알아보기 위하여 부산광역시 교육청에서 실시한 2011학년도 6월 학기 말 평가지를 그대로 학업 성취도 검사지로 활용하였다.

사후검사에서는, 부산광역시 교육청에서 실시한 2010학년도 10월 학업 성취도 평가에서 ‘3. 열전달과 우리 생활’에 해당하는 문제를 추출하고 보충 문항을 추가로 투입하여 총 25문항으로 학업성취도 검사지를 구성하였다. 초등과학전문가의 자문을 받았으며, 동 학년 교사 4인으로부터 내용 타당도를 검증받았다.

2) 과학 탐구 능력 측정 검사

과학 탐구 능력은 권재술과 김범기(1994)가 우리나라 초·중학생의 과학탐구능력을 측정하기 위하여 개발한 TSPS(Test of Science Process Skill)을 사용하여 측정 하였다. TSPS 검사 도구는 탐구 능력의 하위 범주 중 기초 탐구 능력으로 관찰, 분류, 측정, 추리, 예상을 통합 탐구 능력으로는 자료변환, 자료 해석, 번인통제, 가설 설정, 일반화를 다루고 있다. 각 하위 범주 당 3문항씩 4지 선다형으로 총 30문항으로 개발되었다.

본 연구에서는 연구 대상이 4학년 학생임을 감안하여 4학년의 과학 교과서에서 주로 다루고 있는 기초 탐구 능력 15문항만을 이용하기로 하였다. 이에 따라 편집한 검사지의 신뢰도는 .71로 나왔고 문항 내용과 번호는 다음의 표 2와 같다.

3. 자료 처리

검사 결과치는 SPSS 18.0 프로그램을 이용하여 통계 처리하였고, 유의 수준은  $p<.05$ 로 설정하여 분석하였다.

4. 연구 단위 및 지도 계획

본 연구에서는 4학년 2학기 ‘3. 열전달과 우리 생활’ 단원을 대상으로 하였다. 3학년 1학기 ‘우리 생활과 물질’, ‘날씨와 우리 생활’에서 물질의 상태와 온도에 대한 기본 개념을 이해하고 이 단원에서 전도, 대류, 복사의 개념을 학습하게 된다.

단원의 내용에 있어, 열의 이동과 관련한 개념들을 지도하기 위해 여러 가지 실험을 제시하고 있으나 가시적이지 않은 추상적인 개념을 다루고 있기 때문에 학생들의 주요 개념들에 대한 이해가 잘 이루어지지 않고 있다(김지혜, 2011; 김성진, 1999; 박상선, 1995). 따라서 이런 내용들을 역할 놀이 비유 활동에 근거한 과학 학습 프로그램을 구안하여 적용함으로써 열의 이동에 관련한 개념들을 좀 더 쉽게 이해시키고자 연구 단원으로 선정하게 되었다.

총 10차시로 구성된 ‘3. 열전달과 우리 생활’ 단원에서 역할놀이 비유 활동을 적용한 차시는 총 5차시였고 도입될 개념은 전도, 대류, 복사이다. 차시별 주요 내용과 수업방법은 표 3과 같다.

역할놀이 비유수업을 진행하기 위해서 선택한 수업 방식으로는, 비유 사용 모형 중 TWA(Teaching-with-Analogy)(Harrison과 Treagust, 1993; Glynn, 1911) 방식을 사용하였으며 그 절차와 내용은 표 4와 같다.

실험집단에서의 수업 과정을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1차시에서는 전도에 대해 알아보기 위하여 먼저 은박 접시를 가열했을 때 위에 떨어뜨린 촛농이 녹는 순서를 열의 위치를 바꾸어 관찰해 본다. 그 후, 학생들은 직접 후라이팬이 되어 삼겹살을 구워보는 줄거리로 역할놀이 비유 활동을 실시한다. 이 때 열의 전달은 골프공이 전달되는 것으로 비유하여, 학생들은 움직이지 않고 공이 전달되면 순서대로 열의 친구에게 전달하는 역할 놀이를 수행하게 된다. 그 다음으로 개념을 정의하고, 유사한 상황의 역할놀이 비유 활동에 사용할 대본을 완성하게 한다.

표 3. 차시별 주요 내용 및 수업 방법

중단원명	주요 학습 내용(차시)	목표개념	수업방법
1. 뜨거운 냄비	고체에서 열의 전달 방법(1/10)	전도	역할놀이 비유활동 수업 적용
	고체에서 열의 전달 속도(2/10)		
2. 따뜻한 우리 집	물은 어떻게 대위질까?(3/10)	대류	역할놀이 비유활동 수업 적용
	액체에서 열이 전달되는 방법(4/10)		역할놀이 비유활동 수업 적용
	기체에서 열이 전달되는 방법(5/10)		역할놀이 비유활동 수업 적용
	햇빛을 받으면 왜 따뜻해질까?(6/10)	복사	역할놀이 비유활동 수업 적용
3. 내가 만든 보온병	열의 전달을 막는 방법 (7/10)	단열, 보온	
	나만의 보온병 만들기(8-9/10)		
마무리	되짚어보기, 확인하기, 과학글쓰기(10/10)		

표 4. 수업 진행 절차

절 차	수업 내용
목표 개념 도입	목표 개념과 관련된 교과서의 실험을 실시함
비유물 소개	역할놀이 비유 활동 준비
목표물과 비유물의 특징 확인	역할놀이 비유 활동 실시
유사 특징 대응, 차이점 지적	역할놀이 비유활동과 실험 결과와의 유사점과 차이점에 대해 인식
결론 도출	목표 개념에 대한 용어를 도입하며, 학생들의 발표를 통해 잘 이해했는지 확인
비유물의 한계 지적	비유물과 목표물의 차이점을 확인함으로써 오개념을 방지

2차시에서는 시험관의 물이 끓는 모습을 관찰한 다음, 직접 물이 되어 열을 전달하는 역할놀이 비유 활동을 하게 된다. 역할놀이 비유활동이 끝나고 나면, ‘대류’의 개념을 도입한다.

3차시에서는 차가운 물이 아래로 가라앉는 실험을 한 후, 스스로 차가운 물이 되어 그릇의 아래쪽으로 이동하는 역할놀이 비유활동의 대본을 완성한다. 그리고 그 대본대로 모둠 친구들과 실연을 해 본다. 모든 활동이 끝이 난 후 시험관 아래쪽과 위쪽에 얼음을 넣고 가운데 부분을 가열했을 때 어느 쪽 얼음이 녹는지를 예상하고 실제로 실험을 통하여 관찰해 본다.

4차시에는 차가운 공기와 따뜻한 공기의 움직임을 향 연기를 이용해 관찰한 다음, 난로에 데워진 공기가 어떻게 움직이면서 열을 전달하는 지에 대해 역할놀이 비유 활동을 통해 알아봄으로써 기체도 액체에서와 마찬가지로 대류 현상이 일어남을 알게 한다.

5차시에는 전등 근처에서 열 감지 종이를 이용하여 빛이 닿는 곳에 열이 전달됨을 알고, 태양에서 지구까지 열이 전달되는 과정을 역할놀이 비유활동을 통해 직접 체험하게 한다.

### III. 결과 및 논의

#### 1. 역할놀이 비유 활동이 학업 성취도에 미치는 효과

과학의 학업성취도에 있어서 실험집단과 비교집단 간의 사전 및 사후검사를 실시한 결과는 표 5와 같다.

사전검사 결과, 실험집단과 비교집단의 평균이 3.6점의 차이가 나지만, 집단 간 학업성취도의 차이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 실험집단과 비교집단은 동질집단으로 볼 수 있었다. 또한 학업성취 수준별 상·하위 집단 각각에 있어서도 실험집단과 비교집단의 평균의 차이가 유의하지 않은 것으로 나왔다. 따라서 학업성취도 수준별로도 동질한 집단이라고 할 수 있었다.

실험집단은 역할놀이 비유 활동을 통한 학습을, 비교집단은 교과서 중심의 전통적 수업을 한 후 각 집단에 학업성취도 사후 평가를 실시한 결과, 실험집단은 평균이 80.70이고 비교집단은 72.61이었다. 이러한 점수 차이는 유의수준  $p < .05$ 에서 유의미한 차이가 있었다. 이는 역할놀이 비유 활동을 활용한 열의 이동 수업이 학생들의 학업 성취도 향상에 효

표 5. 실험 및 비교 집단의 학업성취도에 있어 사전·사후검사 결과

		N	사 전				사 후			
			평균	SD	t	p	평균	SD	t	p
전체	실험	23	81.70	14.204	.971	.337	80.70	13.626	2.066	.045*
	비교	23	85.30	10.764			72.61	12.911		
상위	실험	12	90.58	4.441	1.208	.239	90.00	8.944	3.375	.003*
	비교	14	92.57	3.956			75.14	12.787		
하위	실험	11	72.00	14.967	.364	.720	70.55	10.162	.366	.718
	비교	9	74.00	7.550			68.67	12.806		

과적이라는 것을 알 수 있다.

이것은 김동렬(2009)이 고등학교 생물 II ‘세포 호흡’ 단원에 대한 역할놀이 비유 수업이 학업 성취도에 미치는 영향을 알아본 결과 역할놀이 비유 수업이 교과서 중심의 수업보다 학업 성취도 향상에 효과가 있었다는 연구 결과와 같다.

또한 노태희(2003)의 주장과 같이, 목표 개념의 추상적인 속성을 구체화하기 위해 사용된 비유물에 대해서 학생들이 가장적인 역할을 분담하고 직접 신체·감각적인 활동을 하는 교수 방법은 교과서 중심의 전통적인 수업에 비해 학생들의 이해도를 효과적으로 향상시킨다고 볼 수 있다.

실험집단과 비교집단의 학생들을 학업성취도 기준에 따른 상·하위 집단 별 사후 학업성취도 성적을 분석한 결과를 살펴보면 다음과 같다. 사후검사 결과 실험집단의 상위 집단의 경우 학업성취도 성적의 평균이 90이고 비교집단의 평균은 75.14이다. 이러한 많은 점수 차이는 유의수준  $p < .05$ 에서 유의미한 차이를 보이고 있다. 이는 역할놀이 비유 활동을 이용한 열의 이동 수업이 상위 집단 학생들의 학업 성취도 향상에 효과적이라는 것을 알 수 있다. 반면에 학업 성취도 하위 집단의 경우에는 실험집단이 비교집단보다 평균 점수는 높게 나왔으나 그 차이는 상위집단보다 많지 않을 뿐더러 유의미한 차이도 없는 것으로 나왔다. 이는 역할놀이 비유 활동을 이용한 열의 이동 수업의 효과가 하위 집단 학생들의 학업 성취도 향상에 효과적이지 않음을 알 수 있다.

학업성취수준 상·하위 집단에서의 효과가 다른 이유는 목표 개념의 추상성이 높았고, 상위집단의

학습자는 비유와 목표 개념과의 연관관계를 쉽게 파악하며 역할놀이 비유활동에 참여하였으나, 하위 집단의 학습자는 그러지 못한 것으로 생각된다.

## 2. 역할놀이 비유 활동이 과학탐구능력에 미치는 효과

### 1) 역할놀이 비유 활동이 실험 및 비교 집단의 과학탐구능력에 미치는 영향

과학탐구능력에 있어서 실험집단과 비교집단 간의 사전 및 사후검사를 실시한 결과는 표 6와 같다. 표에 나타난 결과와 같이 과학탐구능력 사전검사에서 실험집단과 비교집단의 평균의 차이는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타나 두 집단은 통계적으로 동일한 집단으로 볼 수 있었다.

사후검사 결과 실험집단의 평균이 비교집단보다 높게 나왔고, 이 차이는  $p < .05$ 의 유의수준에서 유의미한 차이를 보이고 있다. 이는 역할놀이 비유 활동을 이용한 과학 수업이 학생들의 과학탐구능력 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 보여준다.

### 2) 역할놀이 비유 활동이 학업성취수준 상위집단의 과학탐구능력에 미치는 영향

역할놀이 비유 활동이 학업성취수준 상위집단 학생들의 과학탐구능력에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 실험집단과 비교집단의 학생들 중에서 각각 상위에 속하는 학생들의 과학탐구능력의 사전·사후검사를 한 결과는 표 7과 같다.

과학탐구능력의 사전검사 결과 두 집단이  $p < .05$

표 6. 실험 및 비교 집단의 과학탐구능력에 있어서의 사전·사후검사 결과

		N	사전				사후			
			평균	SD	t	p	평균	SD	t	p
전체	실험	23	10.04	2.738	1.851	.071	11.30	2.120	2.060	.045
	비교	23	8.78	1.783			10.09	1.881		

표 7. 상위 집단의 과학탐구능력 사전·사후 검사 결과

		N	사전				사후			
			평균	SD	t	p	평균	SD	t	p
과학 탐구 능력	실험	12	11.50	2.468	3.073	.005*	12.17	1.403	.	.
	비교	14	8.86	1.916			9.93	1.979		
관찰	실험	12	2.42	.515	1.961	.062	2.67	.492	2.393	.025*
	비교	14	1.86	.864			2.07	.730		
하위 요소	분류	12	2.33	.778	1.276	.214	2.75	.452	1.590	.125
	비교	14	1.93	.829			2.36	.745		
추정	실험	12	2.58	.669	3.327	.003*	2.25	.754	.	.
	비교	14	1.57	.852			1.86	1.099		
추리	실험	12	1.58	.996	1.047	.306	2.00	.603	1.196	.244
	비교	14	1.21	.802			1.71	.611		
예상	실험	12	2.58	.515	1.186	.247	2.50	.798	1.907	.069
	비교	14	2.29	.726			1.93	.730		

에서 유의미한 차이를 보이고 있었다. 따라서 두 집단은 과학탐구능력에 있어 통계적으로 이질집단이므로 사후검사에서 공변량 분석(ANCOVA)을 실시하였다.

분석 결과 표 8에서와 같이 실험집단과 비교집단의 차이는  $p < .05$  유의수준에서 유의미한 것으로 나타났다. 따라서 역할놀이 비유 활동 학습이 상위 집단의 과학 탐구 능력에 영향을 미친다는 결론을 내릴 수 있었다.

하위요소 중에서 관찰에서 실험집단이 비교집단보다 평균이 높게 나왔으며  $p < .05$  유의수준에서 유의미한 차이가 나타났다. 이는 역할놀이 비유 활동을 이용한 열의 이동 수업이 상위집단 학생들의 과학탐구능력의 하위요소 중에서 관찰능력의 향상에 효과가 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 학생들이 역할놀이 비유 활동을 하기 위해서 실험을 좀 더 자세하게 관찰하고 실험과 비교하는 활동을 하면서 관찰능력이 향상되었다고 할 수 있다. 이외에 분류, 추리, 예상 등의 하위요소는 유의미한 차이는 없는 것으로 나와, 역할놀이 비유 활동이 학업성취도 상위집단에게는 이러한 하위요소에 영향을 미치지 않

는다는 결과를 얻었다.

하위요소 중에서 추정은 사전검사에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 따라서 두 집단은 추정의 요소에서 이질집단이므로 사후검사에서 공변량 분석을 실시하였고 그 결과 통계적으로 유의미한 수준의 차이를 보이지 않았다. 따라서 역할놀이 비유 활동 학습이 상위 집단의 과학탐구능력의 하위요소인 추정에서 효과적인 영향을 미치지 않는다고 할 수 있었다.

### 3) 역할놀이 비유 활동이 학업성취수준 하위 학생의 과학 탐구 능력에 미치는 영향

역할놀이 비유 활동이 학업성취수준 하위집단 학생들의 과학탐구능력에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 실험집단과 비교집단의 학생들 중 하위에 속하는 학생들의 과학탐구능력의 사전·사후 검사결과를 한 결과는 표 9와 같다.

사전검사 결과 실험집단과 비교집단의 학생들 중 하위에 속하는 학생들의 과학탐구능력 및 그 하위요소 모두에 있어 평균의 유의미한 차이는 없었다.

사후검사에 있어서도 실험집단과 비교집단의 과

표 8. 학업성취도 상위 집단의 과학탐구능력 공변량 분석 결과

		제곱합	자유도	평균제곱합	F	p
과학 탐구 능력	공변인(사전총점)	5.828	1	5.828	2.008	.170
	집단(수업방법)	12.508	1	12.508	4.309	.049*
	오차	66.767	23	2.903		
	전체	3229.000	26			

\* $p < .05$

표 9. 하위집단 학생의 사전·사후 과학 탐구 능력 검사 결과

		N	사전				사후			
			평균	SD	t	p	평균	SD	t	p
과학 탐구 능력	실험 비교	11	8.45	2.115	-.245	.809	10.36	2.420	.031	.976
		9	8.67	1.658			10.33	1.803		
	관찰	11	2.18	.603	.621	.542	2.00	.775	-1.112	.281
		9	2.00	.707			2.33	.500		
	분류	11	1.91	.944	.043	.966	2.36	.809	1.174	.256
		9	1.89	1.167			2.00	.500		
하위요소	측정	11	1.55	.934	-.772	.450	2.00	.632	.000	1.000
		9	1.89	1.054			2.00	.500		
	추리	11	1.00	.775	-.570	.576	1.82	.982	.362	.722
		9	1.22	.972			1.67	.866		
	예상	11	1.82	.751	.419	.680	2.18	.751	-.419	.680
		9	1.67	.866			2.33	.866		

과학탐구능력 및 그 하위요소 모두에 있어 평균 점수에 유의미한 차이는 없는 것으로 나왔다. 이는 역할놀이 비유 활동을 이용한 과학수업이 학습성취수준 하위집단 학생들의 과학탐구능력 향상에 효과적이지 않음을 알 수 있었다.

### 3. 학습자들이 생각하는 역할놀이 비유 활동

임칭환 등(2004)은 구성주의 관점에서 학생들이 얼마나 배웠고 배운 것을 얼마나 잘 이해했는지를 알 수 있는 가장 좋은 방법은 그것에 대해 학생들에게 물어보는 것이라 하였다. 이에 학습을 마친 실험집단 학습자에게 역할놀이 비유 활동이 좋았던 점과 어려웠던 점을 간단한 서술식으로 조사를 하였다. 학생들이 작성한 내용을 정리한 결과는 다음과 같다.

#### 1) 역할놀이 비유 활동이 좋았던 점

학생 A: 열의 전달 방법을 외우기 어려웠는데 쉽고 재미있는 역할놀이를 비유해서 외우기 쉽게 되었다.

학생 B: 열이 어떻게 이동하는 지 알 수 있었고 안 보이는 열의 이동보다는 행동으로 하는 열의 이동이 더욱 더 재미있었고 쉽게 알 수 있었다.

학생 C: 역할 놀이를 하면서 열의 이동 방법을 더 잘 이해하고 자세히 알 수 있었고, 더 오래 기억에 남았다.

학생 D: 열이 이동하는 모습을 우리가 직접 했던 것이 좋은 점인 것 같고 앞으로도 과학 시간에 역할

놀이를 했으면 좋겠다. 열이 이동하는 모습을 잘 몰랐는데 역할놀이를 하니 이해하기가 쉬웠다.

학생 E: 몸으로 공부를 하니 조금은 힘들지만 재미가 있었다. 그리고 우리가 몸으로 공부를 하니 더 자세히 알 수 있고 더 정확한 정보를 얻을 수 있었다.

학생들은 구체적 조작기에 있으므로 몸으로 움직이면서 활동하는 것을 즐거워하고 좀 더 친숙하게 느끼고 있는 것 같았다. 또한 눈에 보이지 않는 현상에 대해 상상만 하기보다는 실제 눈앞에서 펼쳐지는 역할놀이 비유 활동을 통하여 개념에 대해 접근하는 것을 더 선호하는 것 같았다.

#### 2) 역할놀이 비유 활동이 어려웠던 점

학생 F: 역할을 정하는데 서로 하려고 해서 어려웠고 골프공이 계속 떨어져서 힘들었다.

학생 G: 누가 어떻게 열을 받는지 어떻게 줘야 하는지 누구에게 주어야 하는지 조금 헷갈렸다.

학생 H: 열을 골프공으로 대신했는데 골프공이 많아지면 손으로 받기가 어려웠다. 그리고 대사를 모듬끼리 의논해서 정하는 것이 어려웠다.

학생 I: 순서도 헷갈리고 또 움직이는 과정이 약간 어려웠다. 그리고 열을 진짜 방법처럼 전달하는 것이 어려웠다.

학생 J: 대본을 외우는 것이 어려웠고, 친구들과 싸워 제대로 하지 못하는 경우도 있었다.

학생들은 구체물을 다루면서 자신의 조작 범위를 벗어나는 경우에는 역할놀이 비유활동을 어려워하

였으며, 배운 개념을 응용하여 역할놀이 비유활동의 대본을 작성하는 활동도 힘들어 하였다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 초등학교 과학교과서 4학년 2학기의 ‘3. 열전달과 우리 생활’을 연구 단원으로 정하여, 실험집단에는 역할놀이 비유활동 수업을 실시하였고, 비교집단에는 같은 내용에 대해서 교과서와 교사용 지도서를 활용한 전통적인 과학수업으로 진행하였다. 이를 통해 수업별로 학생들의 학업 성취도와 과학탐구능력에 미치는 효과가 어떻게 다르지 나타나는지 알아보았고 또 학업 성취 수준별로는 어떻게 다르게 나타나는지 알아보려고 하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 역할놀이 비유활동 수업이 전통적 과학수업보다 학업 성취도 향상에 효과가 있었으며 이것은 통계적으로 유의미하였다. 구체적 조작기에 있는 초등학교 4학년들에게는, 역할놀이 비유활동이 열의 이동 과정에 대해 역할을 분담하고 학생들이 직접 움직이는 신체 감각적인 활동을 통해 개념을 이해하고 설명할 수 있는 기회를 제공하기 때문에 학습 내용에 대한 이해를 향상 시키는 것으로 생각된다.

또한 사전 학업성취도 성적을 기준으로 상위 집단과 하위집단으로 나누어 사후 학업성취도 결과를 비교해 보았을 때 상위집단의 학습자에게는 역할놀이 비유 수업이 효과가 있었으나, 하위집단의 학습자에게는 그렇지 못하였다.

둘째, 역할놀이 비유활동 수업이 전통적 과학수업보다 학생들의 과학탐구능력의 향상에 효과가 있었다. 학습자들에게 활동을 통해 목표 개념을 이해하는 과정에서 과학자처럼 생각하는 경향이 늘어난 것으로 보인다.

그리고 학업성취도 수준이 상위 집단의 학생들에게 과학탐구능력의 향상에 효과가 나타났고 하위집단 학생들에게는 효과가 없었다. 눈에 보이지 않는 추상적인 개념을 구체적인 활동을 통하여 학습하는 동안 학생들이 문제 해결을 위해 좀 더 과학적으로 생각하고 역할놀이 비유활동과 실험 활동을 비교하면서 생활 속에서의 문제들에 과학적으로 접근했기 때문이라고 생각된다. 이는 상위 집단의 학생들이

비유와 목표 개념과의 연관관계를 쉽게 파악하기 때문에 생각된다.

셋째, 역할놀이 비유활동 수업을 적용한 실험집단에 설문 결과, 학생들은 몸으로 움직이면서 활동하는 것을 즐거워하고 좀 더 친숙하게 느끼고 있는 것 같았다. 또한 눈에 보이지 않는 현상에 대해 상상만 하기보다는 실제 눈앞에서 펼쳐지는 역할놀이 비유 활동을 통하여 개념에 대해 접근하는 것을 더 선호하는 것 같았다. 그러나 역할놀이의 대본을 스스로 만들어보거나, 역할을 정하는 일, 대본을 외우는 일이 어려웠다는 학생들도 있었다. 이는 역할놀이 비유활동 수업을 하면서 발생하는 진행상의 어려움으로 보인다.

### 2. 제언

본 연구에서 사용한 역할놀이 비유활동 수업이 하위 집단의 학생들에게 학습의 효과가 없는 것으로 나타났다. 이에 역할놀이 비유 활동의 활동 내용이 하위 집단의 학생들에게 조금 어려웠던 것으로 생각된다. 따라서 하위 집단의 학생들이 좀 더 쉽게 접근할 수 있는 역할놀이 비유 활동 수업 전략을 구상할 필요가 있는 것 같다.

또한, 역할놀이 비유 활동 수업을 할 때 성별 차이를 고려한 집단 구성방법에 대해 좀 더 연구할 필요가 있어 보인다.

## 참 고 문 헌

- 교육과학기술부(2010). 초등학교 교사용 지도서 과학 4-2. 서울: (주)금성출판사.
- 권낙원(1997). 토의수업의 이론과 실제. 서울: 현대교육출판.
- 권재술, 김범기 (1994). 초·중학생들의 과학탐구능력 측정 도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 251- 264.
- 김동렬(2008). 유전관련 개념에 대한 고등학생들의 비유 만들기 수업의 적용 효과. 한국과학교육학회지, 28(5), 424-437.
- 김동렬(2009). 생물II '세포호흡' 단원에서 역할놀이 비유 수업의 효과. 한국과학교육학회지, 29(4), 463-476.
- 김성진(1999). 초등학교 학생의 온도와 열에 대한 개념 조사. 부산교육대학교 석사학위논문.
- 김지혜(2011). 열 이동 개념에 관한 초등학교 5, 6학년 학생들의 이해도 조사. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 노태희, 변순화, 전경문, 권혁순(2003). 화학 개념 학습에서 역할놀이 비유 활동의 효과. 한국과학교육학회지, 23(3), 246-253.



- 박상선(1995). 초등학교 아동들의 열이동 개념 조사. 한국 교원대학교 석사학위논문.
- 양찬호, 김경순, 노태희(2010). 과학수업에서 비유의 사용 방식이 학생들의 개념학습에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 30(8), 1044-1059.
- 임청환, 권성기, 송명섭, 송남희 역(2004). 초등 과학 교육 - 구성주의적 접근. 서울: 시그마프레스.
- Albert, E. (1978) Development of the concept of heat in the children. *Science Education*, 62(3), 389-399.
- Aubusson, P. J. & Fogwill. S. (2006). Roleplay as analogical modelling in science. Dordrecht: Springer.
- Erickson, G. (1979). Children's conception of heat and temperature. *Science Education*, 63(2), 221-230.
- Glaserfeld(1995). *Radical Constructivism: a way of knowing and learning*. London: The Falmer Press.
- Glynn, S. M.(1991). *Explaining Science Concept: A Teaching-with-analogies-model*. The Psychology of Learning Science. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F.(1993). Teaching with analogies: A case study in grade-10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1291-1307.